



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.250117

<http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.250117>

China Journal of General Surgery, 2025, 34(11):2499-2505.

· 简要论著 ·

腹腔镜胆囊切除术后胆总管结石复发影响因素分析及风险预测模型构建

马平安, 宋春, 段春宁, 程永昌

(甘肃省庆阳市人民医院 普通外科, 甘肃 庆阳 745000)

摘要

背景与目的: 腹腔镜胆囊切除术(LC)是胆石症的常用治疗方式,但术后胆总管结石复发仍较为常见,严重影响患者预后。目前针对其复发风险的综合预测研究相对不足。本研究旨在分析LC术后胆总管结石复发的影响因素,并构建风险预测模型,为临床个体化管理提供依据。

方法: 回顾性分析2020年12月—2023年11月甘肃省庆阳市人民医院行LC治疗并完成1年随访的107例胆石症患者,根据是否发生胆总管结石复发分为复发组($n=19$)和未复发组($n=88$)。采用多因素Logistic回归分析筛选LC术后胆总管结石复发的独立危险因素,并基于回归结果构建列线图模型,通过一致性指数、校准曲线、决策曲线分析及受试者工作特征(ROC)曲线评估模型的预测性能。

结果: 单因素分析显示,复发组结石数量 ≥ 2 个、胆总管直径 ≥ 15 mm、胆总管扩张、胆道感染、乳头旁憩室、术中胆道口括约肌切开比例以及总胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇水平均高于未复发组(均 $P<0.05$)。多因素Logistic回归分析表明,结石数量 ≥ 2 个($OR=2.158$, 95% $CI=1.510\sim 3.082$)、胆总管扩张($OR=2.726$, 95% $CI=1.778\sim 4.180$)、乳头旁憩室($OR=2.250$, 95% $CI=1.569\sim 3.227$)及总胆固醇水平升高($OR=2.524$, 95% $CI=1.692\sim 3.765$)是LC术后胆总管结石复发的独立危险因素(均 $P<0.05$)。基于上述因素构建的列线图模型一致性指数为0.866(95% $CI=0.814\sim 0.918$),校准曲线显示预测值与实际值一致性良好;ROC曲线下面积为0.872(95% $CI=0.820\sim 0.924$),敏感度为91.59%,特异度为67.96%。决策曲线分析显示模型具有较好的临床净获益。

结论: 结石数量、胆总管扩张、乳头旁憩室及总胆固醇水平是LC术后胆总管结石复发的重要影响因素。基于上述因素构建的列线图模型具有较高的预测效能,可为LC患者术后复发风险评估及随访管理提供参考。

关键词

胆囊切除术, 腹腔镜; 胆总管结石; 复发; 危险因素; 列线图

中图分类号: R657.4

近几十年来,伴随居民生活水平提高及饮食结构变化,我国胆石症发病率不断上升,并且年轻化趋势愈发明显^[1-2]。目前临床上针对胆石症的治疗以外科手术为主,其中腹腔镜胆囊切除术(laparoscopic cholecystectomy, LC)是常用的术式之一,治疗疗效显著,但患者术后仍面临着较高的结石复发风险^[3-5]。相关数据^[6]显示,大约有4%~24%

的LC患者术后会出现胆总管结石复发。LC患者术后胆总管结石复发后除增加医疗经济负担之外,还可能诱发急性化脓性梗阻性胆管炎、胆源性胰腺炎等并发症,对患者生命安全构成重大威胁^[7-11]。因此,早期识别LC术后胆总管结石复发的高风险群体对于指导临床决策有重要意义。本研究以LC患者为研究对象,分析患者术后胆总管结石复发影响因素,通过影响因素构建列线图模型并进行验证,旨在为临床防治策略提供理论依据。

收稿日期: 2025-03-05; 修订日期: 2025-11-13。

作者简介: 马平安,庆阳市人民医院副主任医师,主要从事急腹症、腹部创伤及多发伤救治方面的研究。

通信作者: 马平安, Email: mapingan3197@163.com

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2020 年 12 月—2023 年 11 月甘肃省庆阳市人民医院行 LC 治疗并完成 1 年随访的 107 例胆石症患者的病历资料，根据是否发生胆总管结石复发分为复发组（ $n=19$ ）和未复发组（ $n=88$ ）。纳入标准：（1）年龄 18~76 岁；（2）积极配合治疗和随访者；（3）能够提供完整的病历资料。排除标准：（1）合并良性或恶性肿瘤者；（2）随访过程中失去联系或中途退出者。本研究经甘肃省庆阳市人民医院医学伦理委员会批准，并豁免患者知情同意。

1.2 数据收集

根据病历报告收集患者的临床资料，包括性别、年龄、既往病史、结石数量和直径、胆总管直径、胆总管扩张、胆道感染、有无乳头旁憩室、术中有无胆道口括约肌切开、手术时间、术中出血量、血常规指标、肝功能指标、血脂等。

1.3 统计学处理

采用 SPSS 26.0 软件分析。计量资料用均数 \pm 标准差（ $\bar{x} \pm s$ ）描述，行 t 检验；计数资料用例数（百分比） $[n(\%)]$ 描述，行 χ^2 检验；采用多因素

Logistic 回归分析探讨 LC 患者术后胆总管结石复发的危险因素；采用 R3.6.1 软件绘制列线图，采用拟合优度检验评估模型拟合程度，并绘制校准曲线和决策曲线；采用受试者工作特征（ROC）曲线评估列线图模型对 LC 患者术后胆总管结石复发的预测价值。 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 LC 患者术后胆总管结石复发的单因素分析

两组性别、年龄、体质指数（BMI）、吸烟、饮酒、高血压史、糖尿病史、结石直径、手术时间、术中出血量、白细胞计数、血红蛋白、血小板计数、丙氨酸氨基转移酶（ALT）、天门冬氨酸氨基转移酶（AST）、甘油三酯、高密度脂蛋白胆固醇（HDL-C）比较，差异均无统计学意义（均 $P>0.05$ ）。复发组结石数量 ≥ 2 个、胆总管直径 ≥ 15 mm、胆总管扩张、胆道感染、乳头旁憩室、术中胆道口括约肌切开所占比例、总胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇（LDL-C）水平均高于未复发组（均 $P<0.05$ ）（表 1）。

表 1 LC 患者术后胆总管结石复发的单因素分析

项目	未复发组 ($n=88$)	复发组 ($n=19$)	t/χ^2	P	项目	未复发组 ($n=88$)	复发组 ($n=19$)	t/χ^2	P
性别 $[n(\%)]$					胆道感染 $[n(\%)]$				
男	46(52.27)	11(57.89)	0.198	0.656	有	18(20.45)	10(52.63)	8.734	0.004
女	42(47.73)	8(42.11)			无	70(79.55)	9(47.37)		
年龄 $[n(\%)]$					乳头旁憩室 $[n(\%)]$				
<60	52(59.09)	7(36.84)	3.127	0.077	有	12(13.64)	7(36.84)	4.283	0.039
≥ 60	36(40.91)	12(63.16)			无	76(86.36)	12(63.16)		
BMI($\text{kg}/\text{m}^2, \bar{x} \pm s$)	23.56 \pm 3.72	23.61 \pm 3.75	0.053	0.958	术中胆道口括约肌切开 $[n(\%)]$				
吸烟 $[n(\%)]$	28(31.82)	7(36.84)	0.179	0.672	是	6(6.82)	5(26.32)	4.500	0.034
饮酒 $[n(\%)]$	31(35.23)	9(47.37)	0.984	0.321	否	82(93.18)	14(73.68)		
高血压史 $[n(\%)]$	15(17.05)	6(31.58)	2.105	0.147	手术时间($\text{min}, \bar{x} \pm s$)	186.17 \pm 20.33	187.45 \pm 20.41	0.249	0.804
糖尿病史 $[n(\%)]$	6(6.82)	3(15.79)	0.256	0.613	术中出血量($\text{mL}, \bar{x} \pm s$)	14.46 \pm 3.13	15.55 \pm 3.26	1.367	0.175
结石数量 $[n(\%)]$					白细胞计数($\times 10^9/\text{L}, \bar{x} \pm s$)	9.11 \pm 1.42	9.23 \pm 1.46	0.332	0.740
<2	51(57.95)	5(26.32)	6.270	0.012	血红蛋白($\text{g}/\text{L}, \bar{x} \pm s$)	124.19 \pm 13.45	123.82 \pm 13.41	0.109	0.914
≥ 2	37(42.05)	14(73.68)			血小板计数($\times 10^9/\text{L}$)	191.05 \pm 20.15	190.86 \pm 20.12	0.037	0.970
结石直径 $[n(\%)]$					ALT($\text{U}/\text{L}, \bar{x} \pm s$)	37.42 \pm 4.36	37.51 \pm 4.39	0.082	0.935
<10	42(47.73)	6(31.58)	1.647	0.199	AST($\text{U}/\text{L}, \bar{x} \pm s$)	34.28 \pm 4.15	34.24 \pm 4.13	0.038	0.970
≥ 10	46(52.27)	13(68.42)			总胆固醇(mmol/L)	5.03 \pm 1.04	5.82 \pm 1.23	2.537	0.013
胆总管直径 $[n(\%)]$					甘油三酯($\text{mmol}/\text{L}, \bar{x} \pm s$)	1.76 \pm 0.23	1.82 \pm 0.26	1.007	0.316
<15	56(63.64)	7(36.84)	4.634	0.031	HDL-C($\text{mmol}/\text{L}, \bar{x} \pm s$)	1.12 \pm 0.13	1.07 \pm 0.12	1.540	0.127
≥ 15	32(36.36)	12(63.16)			LDL-C($\text{mmol}/\text{L}, \bar{x} \pm s$)	3.45 \pm 0.65	3.91 \pm 0.74	2.729	0.007
胆总管扩张 $[n(\%)]$									
是	29(32.95)	14(73.68)	10.784	<0.001					
否	59(67.05)	5(26.32)							

2.2 LC 患者术后胆总管结石复发的多因素 Logistic 回归分析

以 LC 患者术后是否发生胆总管结石复发为因变量（否=0；是=1），以表 1 中比较有差异的指标为自变量，计算后方差膨胀因子（VIF）的取值范

围为 1.145~2.326，并且所有自变量之间的 VIF<5，提示各自变量间不存在显著的多重共线性问题。结果显示，结石数量≥2 个、胆总管扩张、乳头旁憩室、总胆固醇水平升高是 LC 患者术后胆总管结石复发的独立危险因素（均 $P<0.05$ ）（表 2）。

表 2 LC 患者术后胆总管结石复发的多因素 Logistic 回归分析

变量	赋值	β	S.E.	Wald χ^2	P	OR(95% CI)
结石数量(个)	<2=0;≥2=1	0.769	0.182	17.853	<0.001	2.158(1.510~3.082)
胆总管直径(mm)	<15=0;≥15=1	0.403	0.231	3.044	0.081	1.496(0.951~2.353)
胆总管扩张	否=0;是=1	1.003	0.218	21.168	<0.001	2.726(1.778~4.180)
胆道感染	无=0;有=1	0.425	0.246	2.985	0.084	1.530(0.944~4.180)
乳头旁憩室	无=0;有=1	0.811	0.184	19.427	<0.001	2.250(1.569~3.227)
术中胆道口括约肌切开	否=0;是=1	0.325	0.192	2.865	0.091	1.384(0.950~2.016)
总胆固醇(mmol/L)	<5.43=0;≥5.4=1	0.926	0.204	20.604	<0.001	2.524(1.692~3.765)
LDL-C(mmol/L)	<3.68=0;≥3.68=1	0.337	0.202	2.783	0.095	1.401(0.943~2.081)

2.3 列线图模型的构建

基于以上结果构建回归模型： $\text{logit}(P) = -23.045 + 1.236 \times \text{结石数量} + 1.415 \times \text{胆总管扩张} + 0.976 \times \text{乳头旁憩室} + 1.104 \times \text{总胆固醇}$ ，并据此绘制列线图模型，一致性指数为 0.866（95% CI=0.814~0.918）（图 1）。

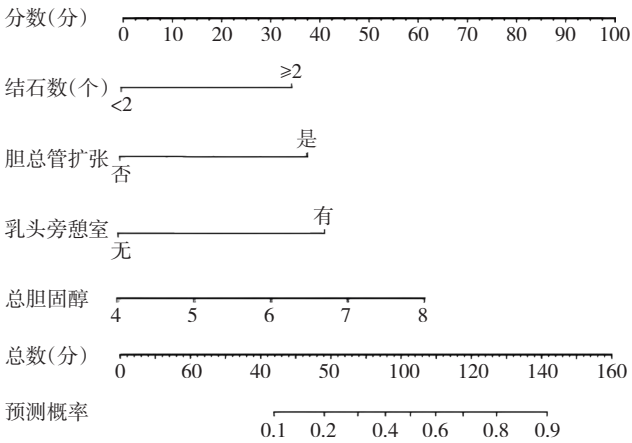


图 1 预测 LC 患者术后胆总管结石复发的列线图模型

2.4 列线图模型的验证

拟合优度检验显示，列线图模型的拟合效果较好（ $\chi^2=8.142$ ， $P=0.513$ ），列线图校准曲线的线斜率接近 1（图 2）。决策曲线分析结果显示，当阈值概率>0.05 时，患者术后胆总管结石复发的净获益率>0（图 3）。

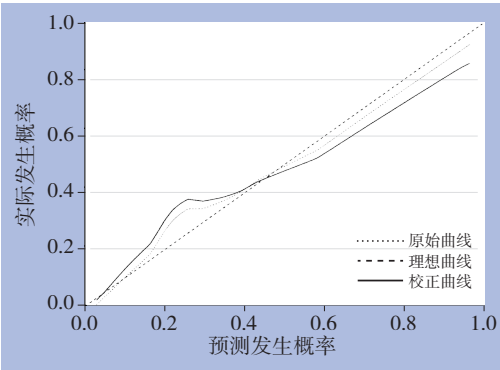


图 2 预测 LC 患者术后胆总管结石复发的校准曲线

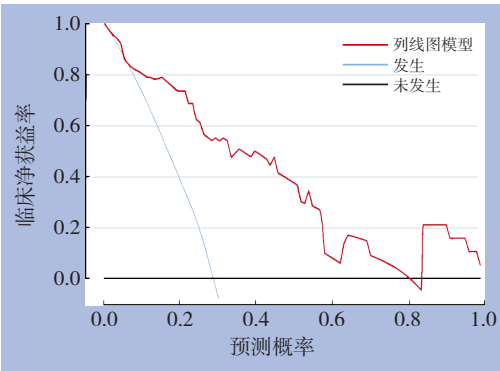


图 3 列线图模型的决策曲线

2.5 列线图模型的预测效能

绘制 ROC 曲线，列线图模型预测 LC 患者术后胆总管结石复发的曲线下面积（area under the curve，AUC）为 0.872（0.820~0.924），特异度为 67.96%，敏感度为 91.59%（图 4）。

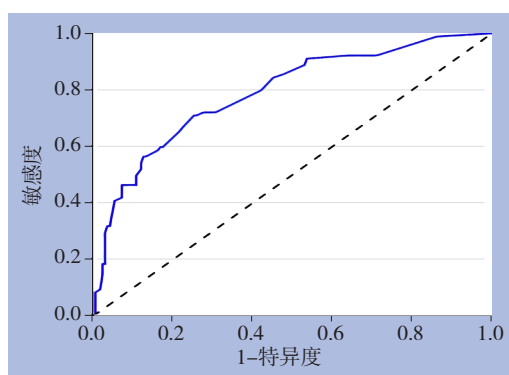


图4 列线图模型预测LC患者术后胆总管结石复发的ROC曲线

3 讨论

胆石症的致病机制复杂，学者普遍认为糖尿病、胆道感染、肥胖等多种因素都可能参与其中^[12-13]。LC是一种治疗胆石症的微创手术，具有清晰视野、创伤小、恢复快等优点，在临床上已广泛普及应用^[14-15]。胆总管结石复发是LC患者术后的常见并发症之一，其发生与残留胆管组织、胆汁排出不畅、代谢紊乱等有关，给患者带来的危害是多方面的，主要体现在生活质量下降、二次手术风险增加、心理健康影响等方面^[16-17]。因此，早期预警术后胆总管结石复发的风险因素对于促进LC患者更好地康复至关重要。

本研究结果显示，结石数量 ≥ 2 个的LC患者术后胆总管结石复发的风险高于结石数量 < 2 个的患者（ $OR=2.158$ ），与既往报道^[18]相符。这是因为结石数量越多，手术操作流程越烦琐，容易造成胆道损伤，并且术后有较小的结石残留在胆管内的可能性，这会提高患者术后胆总管结石复发的概率^[19-20]。结果显示，胆总管扩张的LC患者术后胆总管结石复发的风险更高（ $OR=2.726$ ），这与Ji等^[21]报道结果相符。胆总管扩张是一种胆管结构异常疾病，可导致胆汁的动力学出现改变，促使胆汁流速减慢及胆汁成分在胆总管内沉积，这为结石的形成创造了有利条件^[22-23]。同时长期胆总管扩张还会增加胆道感染的风险，可能会引发胆道壁的炎症反应，导致胆道壁出现水肿并伴有增厚，进一步影响胆汁的流动，从而增加患者术后胆总管结石复发风险^[24]。结果显示，乳头旁憩室的LC患者术后胆总管结石复发的风险更高（ $OR=2.250$ ），这与董维峰等^[25]报道结果相符。这是因为

乳头旁憩室的存在可能会引起Oddi括约肌功能障碍，导致胆汁排泄受阻并在胆总管内沉积，从而导致结石的形成^[26]。同时憩室所形成的盲袋环境有利于病原菌的繁殖，容易导致胆道发生逆行性感染，从而增加患者术后胆总管结石复发的风险^[27]。

结果显示，总胆固醇水平越高的LC患者术后胆总管结石复发的风险越高（ $OR=2.524$ ）。总胆固醇是血脂检查中的一项重要参数，其水平升高意味着患者存在血脂异常。李春林等^[28]报道显示，高血脂是腹腔镜下胆总管切开取石术患者术后结石复发的影响因素。邱艳等^[29]报道显示，复发组总胆固醇水平高于未复发组，且是胆总管取石术及胆囊切除术后复发性胆总管结石的危险因素。胆固醇是胆汁中的重要组分。当患者体内总胆固醇水平升高时，胆汁中胆固醇的含量也可能会随之增加，可导致胆汁的流动性下降，引发胆汁淤积；同时高胆固醇水平会抑制胆汁酸分泌，加速胆固醇在胆汁中结晶，从而增加患者术后胆总管结石复发的风险^[30]。临床可针对上述因素制定相关预防措施，如：在手术过程中，可利用内镜超声对胆道系统进行实时探测，以发现可能残留的结石；可服用熊去氧胆酸片降低胆汁中胆固醇的含量，预防胆汁淤积；动态监测血脂水平变化，通过合理饮食、服用降脂药物等方式来改善脂质代谢紊乱，从而降低患者术后胆总管结石复发的发生率。

进一步构建了列线图模型，结果显示，一致性指数为0.866（95% $CI=0.814\sim 0.918$ ）；拟合优度检验中拟合效果较好；校准曲线的线斜率接近1；当阈值概率 > 0.05 时，患者术后胆总管结石复发的净获益率 > 0 ，这提示该列线图模型具有良好的一致性、拟合效果及临床净获益。列线图模型预测LC患者术后胆总管结石复发的AUC为0.872（0.820~0.924），特异度为67.96%，敏感度为91.59%。这提示该列线图模型预测LC患者术后胆总管结石复发的价值较高。在临床实践中，可依托该模型在出院前或术后随访时进行实时风险评估，并结合经验证的预设阈值将患者分为高危与低危群体，以指导个体化管理策略，对高风险患者强化监测与预防干预，对低风险患者避免过度诊疗，从而优化随访资源配置，提升医疗效率。

综上所述，结石数量、胆总管扩张、乳头旁

憩室、总胆固醇是LC患者术后胆总管结石复发的影响因素,基于这些因素构建的列线图模型具有较高的预测效能。本研究的局限性:样本量较小且为单中心数据,代表性受限;随访时间较短,可能遗漏远期复发病例;模型未进行外部验证,外推性尚待证实。后续需通过多中心、大样本、长周期研究,并建立独立验证队列,进一步完善该列线图模型的预测性能和临床适用性。

作者贡献声明:马平安负责酝酿和设计实验、起草文章、分析/解释数据及对文章的知识性内容作批评性审阅;宋春、段春宁、程永昌负责采集数据、实施研究、统计分析及行政、技术或材料支持。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

参考文献

- [1] 张杨,寇艳,徐春梅,等. LC联合ERCP治疗胆囊结石合并肝外胆管结石对患者术后肝功能及炎症反应的影响[J]. 川北医学院学报, 2023, 38(8): 1053-1057. doi: 10.3969/j. issn. 1005-3697.2023.08.010.
Zhang Y, Kou Y, Xu CM, et al. Effects of LC combined with ERCP on liver function and complications in cholecystolithiasis combined with extrahepatic bile duct stones[J]. Journal of North Sichuan Medical College, 2023, 38(8):1053-1057. doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2023.08.010.
- [2] 李顺文,王璐. 腹腔镜胆囊切除术联合LTCBDE及LBEPs治疗胆囊结石并胆总管结石的疗效比较[J]. 临床和实验医学杂志, 2023, 22(13): 1382-1386. doi: 10.3969/j. issn. 1671-4695.2023.13.011.
Li SW, Wang L. Comparison of efficacy of laparoscopic cholecystectomy combined with LTCBDE and LBEPs in the treatment of cholecystolithiasis and choledocholithiasis[J]. Journal of Clinical and Experimental Medicine, 2023, 22(13):1382-1386. doi:10.3969/j.issn.1671-4695.2023.13.011.
- [3] Stefanova I, Kyle E, Wilson I, et al. Laparoscopic cholecystectomy vs endoscopic retrograde cholangiopancreatography with sphincterotomy in elderly patients with acute gallstone pancreatitis[J]. Am Surg, 2024, 90(11): 2808-2813. doi: 10.1177/00031348241248564.
- [4] 陈家璐,唐玥,覃德龙,等. 复方阿嗝米特肠溶片治疗腹腔镜胆囊切除术后消化不良的多中心、随机、优效、平行对照临床研究[J]. 中国普通外科杂志, 2025, 34(2): 298-309. doi: 10.7659/j. issn.1005-6947.240487.
Chen JL, Tang Y, Qin DL, et al. Multicenter, randomized, superiority, parallel-controlled clinical study of compound azinomide enteric-coated tablets in the treatment of dyspepsia after laparoscopic cholecystectomy[J]. China Journal of General Surgery, 2025, 34(2): 298-309. doi: 10.7659/j. issn. 1005-6947.240487.
- [5] Martinez B, Breeding T, Katz J, et al. Evaluating clinical outcomes of laparoscopic subtotal and total cholecystectomy for complicated acute cholecystitis: a systematic review and meta-analysis[J]. Am Surg, 2024, 90(3):436-444. doi:10.1177/00031348231216482.
- [6] 胡刚峰,张美峰,黄侠,等. 腹腔镜胆囊切除术后胆总管结石复发的列线图预测模型构建与评估[J]. 腹腔镜外科杂志, 2022, 27(4): 263-267. doi:10.13499/j.cnki.fqjwkzz.2022.04.263.
Hu GF, Zhang MF, Huang X, et al. Development and evaluation of a nomogram prediction model for the recurrence of choledocholithiasis after laparoscopic cholecystectomy[J]. Journal of Laparoscopic Surgery, 2022, 27(4):263-267. doi:10.13499/j.cnki.fqjwkzz.2022.04.263.
- [7] Wu Y, Xu CJ, Xu SF. Advances in risk factors for recurrence of common bile duct stones[J]. Int J Med Sci, 2021, 18(4):1067-1074. doi:10.7150/ijms.52974.
- [8] Choi HH, Min SK, Lee HK, et al. Risk factors of recurrence following common bile duct exploration for choledocholithiasis[J]. J Minim Invasive Surg, 2021, 24(1): 43-50. doi: 10.7602/jmis.2021.24.1.43.
- [9] Li X, Song R, Liu MM, et al. Recurrence of gallstones: a comprehensive multivariate analysis of clinical and biochemical risk factors in a large Chinese cohort of 16, 763 patients[J]. Scand J Gastroenterol, 2025, 60(2): 149-157. doi: 10.1080/00365521.2024.2446626.
- [10] 胡逸群,王煜,汪健,等. ERCP术后胆总管结石复发危险因素分析及列线图预测模型的应用价值[J]. 现代消化及介入诊疗, 2024, 29(4):449-452. doi:10.3969/j.issn.1672-2159.2024.04.013.
Hu YQ, Wang Y, Wang J, et al. Analysis of risk factors for recurrence of common bile duct stones after ercp and the application value of a nomogram prediction model[J]. Modern Digestion & Intervention, 2024, 29(4): 449-452. doi: 10.3969/j. issn.1672-2159.2024.04.013.
- [11] 中国中西医结合学会消化系统疾病专业委员会. 胆石症中西医结合诊疗共识意见(2017年)[J]. 中国中西医结合消化杂志, 2018, 26(2):132-138. doi:10.3969/j.issn.1671-038X.2018.02.04.
Digestive System Disease Committee of the Chinese Association of Integrative Medicine. Consensus on the Integrative Traditional Chinese and Western Medicine Diagnosis and Treatment of Cholelithiasis (2017)[J]. Chinese Journal of Integrated Traditional and Western Medicine on Digestion, 2018, 26(2): 132-138. doi:

- 10.3969/j.issn.1671-038X.2018.02.04.
- [12] 程檬, 牛志强, 陈宗坤, 等. 肠道菌群与胆石症病因的研究进展[J]. 中国普通外科杂志, 2022, 31(8):1113-1120. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2022.08.014.
- Cheng M, Niu ZQ, Chen ZK, et al. Research progress of intestinal flora in etiology of cholelithiasis[J]. China Journal of General Surgery, 2022, 31(8): 1113-1120. doi: 10.7659/j. issn. 1005-6947.2022.08.014.
- [13] Yao SY, Li XM, Cai T, et al. Helicobacter pylori infection is associated with the risk and phenotypes of cholelithiasis: a multicenter study and meta-analysis[J]. World J Gastroenterol, 2024, 30(47):4991-5006. doi:10.3748/wjg.v30.i47.4991.
- [14] Manivasagam SS, Chandra J N, Shah S, et al. Single-stage laparoscopic common bile duct exploration and cholecystectomy versus two-stage endoscopic stone extraction followed by laparoscopic cholecystectomy for patients with cholelithiasis and choledocholithiasis: a systematic review[J]. Cureus, 2024, 16(2): e54685. doi:10.7759/cureus.54685.
- [15] 俞帆, 金丽明, 刘杰, 等. 吲哚菁绿荧光导航在日间腹腔镜胆囊切除术中的临床应用价值[J]. 中国普通外科杂志, 2024, 33(2):236-243. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2024.02.010.
- Yu F, Jin LM, Liu J, et al. Clinical application value of indocyanine green fluorescence navigation in day-surgery of laparoscopic cholecystectomy[J]. China Journal of General Surgery, 2024, 33(2): 236-243. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2024.02.010.
- [16] Kozyk M, Giri S, Harindranath S, et al. Recurrence of common bile duct stones after endoscopic clearance and its predictors: a systematic review[J]. DEN Open, 2023, 4(1): e294. doi: 10.1002/deo2.294.
- [17] 高骥, 白剑峰, 夏金国, 等. 经皮经肝胆道镜治疗复发性胆管结石的临床应用价值[J]. 腹腔镜外科杂志, 2023, 28(2):118-122. doi:10.13499/j.cnki.fqjwkzz.2023.02.118.
- Gao J, Bai JF, Xia JG, et al. Clinical value of percutaneous transhepatic choledochoscopy in the treatment of recurrent calculus of bile duct[J]. Journal of Laparoscopic Surgery, 2023, 28(2):118-122. doi:10.13499/j.cnki.fqjwkzz.2023.02.118.
- [18] 芦建慧, 李勇利, 郭瑞芳, 等. 胆囊切除术后原发性胆总管结石复发患者的临床特征分析[J]. 临床肝胆病杂志, 2025, 41(1):118-126. doi:10.12449/JCH250118.
- Lu JH, Li YL, Guo RF, et al. Clinical features of patients with recurrent primary common bile duct stones after cholecystectomy[J]. Journal of Clinical Hepatology, 2025, 41(1): 118-126. doi:10.12449/JCH250118.
- [19] Xie W, Yang T, Zhou X, et al. A nomogram for predicting stones recurrence in patients with bile duct stones undergoing laparoscopic common bile duct exploration[J]. Ann Gastroenterol Surg, 2022, 6(4):543-554. doi:10.1002/ags3.12550.
- [20] 冯其柱, 陈先志, 孙杰, 等. 老年胆总管结石合并急性胆管炎患者 ERCP 术后胆总管结石复发的危险因素分析[J]. 实用医学杂志, 2023, 39(15): 1945-1949. doi: 10.3969/j. issn. 1006-5725.2023.15.015.
- Feng QZ, Chen XZ, Sun J, et al. Risk factors of choledocholithiasis recurrence in elderly patients with acute cholangitis after ERCP surgery[J]. The Journal of Practical Medicine, 2023, 39(15):1945-1949. doi:10.3969/j.issn.1006-5725.2023.15.015.
- [21] Ji X, Yang Z, Ma SR, et al. New common bile duct morphological subtypes: Risk predictors of common bile duct stone recurrence[J]. World J Gastrointest Surg, 2022, 14(3):236-246. doi:10.4240/wjgs.v14.i3.236.
- [22] 王晶. 胆结石合并胆总管结石患者术后复发的相关危险因素[J]. 医疗装备, 2024, 37(9): 127-129. doi: 10.3969/j. issn. 1002-2376.2024.09.036.
- Wang J. Risk factors associated with postoperative recurrence in patients with cholelithiasis complicated by common bile duct stones[J]. Chinese Journal of Medical Device, 2024, 37(9):127-129. doi:10.3969/j.issn.1002-2376.2024.09.036.
- [23] 梁亭亭, 吴承荣, 李旭, 等. 内镜下胆总管取石术后胆总管结石复发的危险因素研究[J]. 中国中西医结合消化杂志, 2023, 31(2): 136-141. doi:10.3969/j.issn.1671-038X.2023.02.13.
- Liang TT, Wu CR, Li X, et al. Analysis of risk factors of recurrence of common bile duct stones after endoscopic retrograde cholangiopancreatography[J]. Chinese Journal of Integrated Traditional and Western Medicine on Digestion, 2023, 31(2):136-141. doi:10.3969/j.issn.1671-038X.2023.02.13.
- [24] Liao JH, Li JS, Wang TL, et al. Laparoscopic cholecystectomy plus common bile duct exploration for extrahepatic bile duct stones and postoperative recurrence-associated risk factors[J]. World J Gastrointest Surg, 2024, 16(11):3511-3519. doi:10.4240/wjgs.v16.i11.3511.
- [25] 董维峰, 庞尔君, 代镇岭. ERCP联合LC治疗胆管结石合并胆总管结石临床效果及术后胆总管结石复发影响因素分析[J]. 临床误诊误治, 2021, 34(5): 85-90. doi: 10.3969/j. issn. 1002-3429.2021.05.017.
- Dong WF, Pang EJ, Dai ZL. Clinical Efficacy of ERCP Combined with LC in Treatment of Patients with Cholecystolithiasis Combined with Choledocholithiasis and Influencing Factors for Recurrence of Choledocholithiasis after Surgery[J]. Clinical Misdiagnosis & Mistherapy, 2021, 34(5): 85-90. doi: 10.3969/j. issn.1002-3429.2021.05.017.
- [26] 郭耀. ERCP术后胆总管结石复发的相关因素分析及双镜联合微创手术治疗的可行性评价[J]. 中国现代普通外科进展, 2023, 26(6):463-465. doi:10.3969/j.issn.1009-9905.2023.06.010.

- Guo Y. Analysis of factors associated with recurrence of common bile duct stones after ERCP and feasibility evaluation of combined dual-endoscopic minimally invasive treatment[J]. Chinese Journal of Current Advances in General Surgery, 2023, 26(6):463-465. doi: 10.3969/j.issn.1009-9905.2023.06.010.
- [27] 姜永斌, 梁斌, 郑娇娇. 内镜下取石术后胆总管结石复发的危险因素分析[J]. 川北医学院学报, 2021, 36(10): 1371-1373. doi: 10.3969/j.issn.1005-3697.2021.10.025.
- Jiang YB, Liang B, Zheng JJ. Analysis of risk factors for the recurrence of choledocholithiasis after treated with endoscopic surgery[J]. Journal of North Sichuan Medical College, 2021, 36(10):1371-1373. doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2021.10.025.
- [28] 李春林, 冷书生, 雷林平, 等. 腹腔镜下胆总管切开取石术患者术后结石复发的相关危险因素及预测模型[J]. 西部医学, 2024, 36(7):1026-1030. doi:10.3969/j.issn.1672-3511.2024.07.017.
- Li CL, Leng SS, Lei LP, et al. Risk factors and prediction model of stone recurrence in patients after laparoscopic common bile duct exploration[J]. Medical Journal of West China, 2024, 36(7): 1026-1030. doi:10.3969/j.issn.1672-3511.2024.07.017.
- [29] 邱艳, 陈佳云, 刘士花, 等. 血脂水平对胆总管取石术及胆囊切除术
- 术后复发性胆总管结石的影响[J]. 江苏医药, 2024, 50(7):729-732. doi:10.19460/j.cnki.0253-3685.2024.07.019.
- Qiu Y, Chen JY, Liu SH, et al. Effect of serum lipid levels on recurrent choledocholithiasis after choledocholithotomy and cholecystectomy[J]. Jiangsu Medical Journal, 2024, 50(7): 729-732. doi:10.19460/j.cnki.0253-3685.2024.07.019.
- [30] Liu J, Wei XJ, Yang ZL, et al. Risk factors of common bile duct stones recurrence and nomogram for predicting recurrence after endoscopic retrograde cholangiopancreatography: a dual-center retrospective cohort study[J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2023, 27(6):2504-2513. doi:10.26355/eurev_202303_31784.
- (本文编辑 宋涛)
- 本文引用格式:**马平安, 宋春, 段春宁, 等. 腹腔镜胆囊切除术后胆总管结石复发影响因素分析及风险预测模型构建[J]. 中国普通外科杂志, 2025, 34(11):2499-2505. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.250117
- Cite this article as:** Ma PA, Song C, Duan CN, et al. Risk factors for recurrence of common bile duct stones after laparoscopic cholecystectomy and construction of a prediction model[J]. Chin J Gen Surg, 2025, 34(11): 2499-2505. doi: 10.7659/j.issn. 1005-6947.250117

本刊对来稿中统计学处理的有关要求

1. 统计研究设计: 应交代统计研究设计的名称和主要做法。如调查设计(分为前瞻性、回顾性或横断面调查研究); 实验设计(应交代具体的设计类型, 如自身配对设计、成组设计、交叉设计、正交设计等); 临床试验设计(应交代属于第几期临床试验, 采用了何种盲法措施等)。主要做法应围绕四个基本原则(随机、对照、重复、均衡)概要说明, 尤其要交代如何控制重要非试验因素的干扰和影响。

2. 资料的表达与描述: 用 $\bar{x} \pm s$ 表达近似服从正态分布的定量资料, 用 $M(IQR)$ 表达呈偏态分布的定量资料; 用统计表时, 要合理安排纵横标目, 并将数据的含义表达清楚; 用统计图时, 所用统计图的类型应与资料性质相匹配, 并使数轴上刻度值的标法符合数学原则; 用相对数时, 分母不宜小于 20, 要注意区分百分率与百分比。

3. 统计分析方法的选择: 对于定量资料, 应根据所采用的设计类型、资料所具备的条件和分析目的, 选用合适的统计分析方法, 不应盲目套用 t 检验和单因素方差分析; 对于定性资料, 应根据所采用的设计类型、定性变量的性质和频数所具备条件以分析目的, 选用合适的统计分析方法, 不应盲目套用 χ^2 检验。对于回归分析, 应结合专业知识和散布图, 选用合适的回归类型, 不应盲目套用简单直线回归分析, 对具有重复实验数据的回归分析资料, 不应简单化处理; 对于多因素、多指标资料, 要在一元分析的基础上, 尽可能运用多元统计分析方法, 以便对因素之间的交互作用和多指标之间的内在联系进行全面、合理地解释和评价。

4. 统计结果的解释和表达: 当 $P < 0.05$ (或 $P < 0.01$) 时, 应说明对比组之间的差异有统计学意义, 而不应说对比组之间具有显著性(或非常显著性)的差别; 应写明所用统计分析方法的具体名称(如: 成组设计资料的 t 检验、两因素析因设计资料的方差分析、多个均数之间两两比较的 q 检验等), 统计量的具体值(如 $t=3.45$, $\chi^2=4.68$, $F=6.79$ 等)应尽可能给出具体的 P 值(如 $P=0.0238$); 当涉及总体参数(如总体均数、总体率等)时, 在给出显著性检验结果的同时, 再给出 95% 置信区间。

中国普通外科杂志编辑部